

165-70

AC 347 49003

DT 3903024

AUG 1990

**BERG- ★ Q78 90-247495/33 ★ DE 3903-084-A**  
**Plate-type heat-exchanger - has double-walled plates with walls**  
**sealed together at holes through them**

BERGFELD & HEIDER 02.02.89-DE-903084

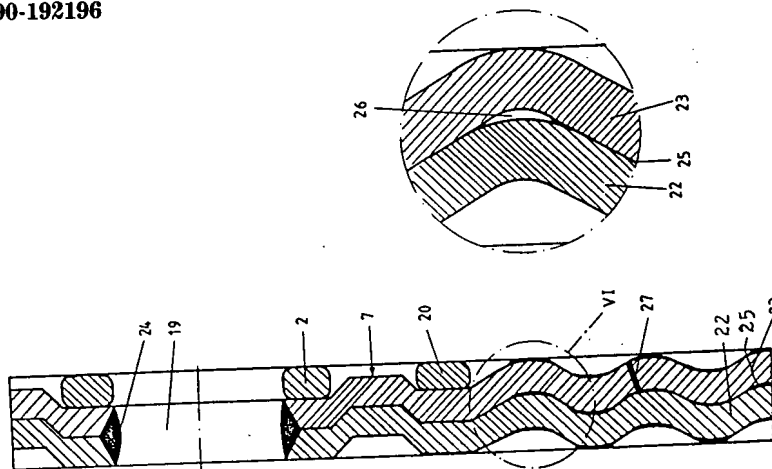
(09.08.90) F28d-09

02.02.89 as 903084 (160DB)

The heat-exchanger comprises plates in a packet with seals between them to form passages, while holes in the plates connect the chambers in a set pattern. A frame holds the packet together and aligns the plates, and two each inlet and outlet unions are provided, for the liquids between which exchange is to take place.

The plates (7) are double-walled, the two walls (22, 23) being sealed to each other round the holes (19). The two walls can be arranged to fit closely together.

USE/ADVANTAGE - Heat exchanger with good protection  
against the liquids mixing together. (8pp Dwg.No.5,6/6)  
 N90-192196



© 1990 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,

Suite 303, McLean, VA22101, USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 3903084 A1

⑤1 Int. Cl. 5:  
F28D 9/00

②1 Aktenzeichen: P 39 03 084.9  
②2 Anmeldetag: 2. 2. 89  
④3 Offenlegungstag: 9. 8. 90

DE 3903084 A1

⑦1 Anmelder:

Bergfeld & Heider GmbH & Co KG Behälter- und  
Apparatebau, 5093 Burscheid, DE

⑦4 Vertreter:

Dahlke, W., Dipl.-Ing.; Lippert, H., Dipl.-Ing., 5060  
Bergisch Gladbach; Stachow, E., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 5000 Köln

⑦2 Erfinder:

Kremer, Robert, 5090 Leverkusen, DE

⑤4 Plattenwärmeaustauscher

Plattenwärmeaustauscher bestehen aus einer Mehrzahl von Wärmeaustauschplatten (7), die zu einem Plattenpaket zusammengefügt sind, Dichtungen (20) zwischen den einzelnen Platten zur Schaffung von Durchströmkkammern zwischen jeweils zwei Platten, Durchtrittslöchern (19) in den einzelnen Platten, die die Durchströmkkammern nach einem Schaltplan miteinander verbinden, einem Gestell zum Zusammenhalten des Plattenpaketes und zur Ausrichtung der einzelnen Platten relativ zueinander sowie mindestens zwei Zuflußanschlüssen und mindestens zwei Abflußanschlüssen für die Austauschflüssigkeiten. Um einen guten Schutz gegen ungewollte Vermischung der Wärmeaustauschflüssigkeiten zu schaffen, werden die Wärmeaustauschplatten (7) doppelwandig ausgebildet, wobei die beiden, zu jeder Wärmeaustauschplatte gehörende Wandelemente (22, 23) im Bereich rund um die Durchgangslöcher (19) dicht miteinander verbunden sind. Als Verbindung kann eine Schweißnaht (24) vorgesehen sein, die die umlaufenden Stirnkanten der Durchgangslöcher dicht überbrückt.

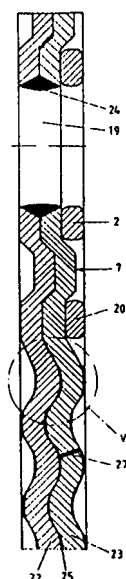


Fig. 5

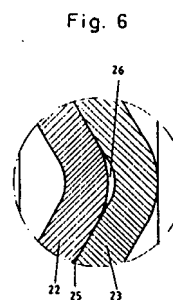


Fig. 6

DE 3903084 A1

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmeaustauscher mit einer Mehrzahl von Wärmeaustauschplatten, die zu einem Plattenpaket zusammengefügt sind, Dichtungen zwischen den einzelnen Platten zur Schaffung von Durchströmkammern zwischen jeweils zwei Platten, Durchtrittslöchern in den einzelnen Platten, die die Durchströmkammern nach einem bestimmten Schaltplan miteinander verbinden, einem Gestell zum Zusammenhalten des Plattenpaketes und zur Ausrichtung der einzelnen Platten relativ zueinander sowie mindestens zwei Zuflußanschlüssen und mindestens zwei Abflußanschlüssen für die Austauschflüssigkeiten.

Mit bekannten Plattenwärmeaustauschern der genannten Art (VDI Wärmeatlas, 2. Auflage 1974) lassen sich vergleichsweise hohe Wärmedurchgangskoeffizienten erzielen. Die Wärmeaustauschplatten liegen abwechselnd in Links- und Rechtsführung hintereinander, wodurch bezweckt wird, daß auf der einen Seite einer Platte die eine und auf der anderen Seite der Platte die andere Flüssigkeit geführt werden kann. Zur Abdichtung gegeneinander und nach außen sind die Platten am Rand mit angeklebten Profildichtungen aus geeigneten Stoffen versehen, die gegen die jeweiligen Flüssigkeiten beständig sein müssen. Auch das Material der Wärmeaustauschplatten muß so gewählt sein, daß es gegen die verschiedenen Flüssigkeiten, mit denen sie auf gegenüberliegenden Seiten beaufschlagt werden, resistent sind.

Insbesondere im Bereich der Wärmerückgewinnung aus Abwässern, giftigen Flüssigkeiten, Kältemitteln und dergleichen, insbesondere im Bereich der Trinkwassererwärmung, muß in jedem Falle vermieden werden, daß sich die Austauschflüssigkeiten miteinander mischen. Trotz der Auswahl geeigneter Werkstoffe für die Wärmeaustauschplatten kann es vorkommen, daß es aufgrund von Fehlstellen im Material sowie durch Korrosion zu Löchern in den Platten kommen kann, so daß beispielsweise in einer Heizungsanlage Heizwasser durch die Wärmeaustauschplatte in das Trinkwasser gelangen könnte.

Aus sicherheitstechnischen Gründen wird daher häufig ein Verfahren angewandt, nach dem die Wärmeübertragung über ein neutrales Zwischenmedium erfolgt. Dieses Verfahren ist jedoch relativ aufwendig und verursacht eine erhebliche Leistungseinbuße. Aber auch dieses bekannte System ist nicht absolut sicher, denn beim Auftreten von mehreren Leckstellen zwischen den Platten ist es durchaus möglich, daß giftige Stoffe zunächst in das Zwischenmedium und schließlich von dort in das Trinkwasser gelangen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmeaustauscher zu schaffen, der unter Beibehaltung der bekannten vorteilhaften Bauweise einen guten Schutz gegen ungewollte Vermischung der Wärmeaustauschflüssigkeiten bietet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Wärmeaustauschplatten doppelwandig ausgebildet sind und daß die beiden zu jeder Wärmeaustauschplatte gehörenden Wandelemente im Bereich rund um die Durchgangslöcher dicht miteinander verbunden sind.

Die doppelwandigen Wärmeaustauschplatten können in gleicher Weise eingesetzt werden wie die bisherigen einwandigen Platten, wobei die raumsparende Bauweise sowie sämtliche bisher praktizierten Schaltungsmöglichkeiten, auch der Wärmeaustausch zwischen

mehr als zwei Flüssigkeiten, beibehalten werden können. Aufgrund der Doppelwandigkeit ist ein Flüssigkeitsübertritt von der einen Durchströmkammer in die nächste Kammer nahezu ausgeschlossen, denn die Entstehung von zwei Korrosionslöchern in genau gegenüberliegender Position zum selben Zeitpunkt ist äußerst unwahrscheinlich.

Wenn einmal ein Korrosionsloch in einem Wandelement auftritt, so dringt die Flüssigkeit aus der entsprechenden Durchströmkammer zunächst in den Spalt zwischen den beiden Wandelementen ein. Von dort kann die jeweilige Leckflüssigkeit nach außen abfließen, so daß das Leck für die jeweilige Überwachungsperson nach sehr kurzer Zeit deutlich sichtbar wird. Der Durchtritt der Leckflüssigkeit durch den Spalt zwischen den Wandelementen wird insbesondere dadurch erleichtert, daß ein Druckausgleich zwischen der jeweiligen Durchströmkammer und dem Leckspalt über das Korrosionsloch erfolgt, so daß die beiden Wandelemente beiderseits des Spaltes drucklos aneinander anliegen und die Leckflüssigkeit ungehindert nach außen strömen kann. Mit der erfindungsgemäßen Konstruktion lassen sich die Leckflüssigkeitsmengen von mehreren Litern pro Stunde, die bereits Eingang in einen Normvorschlag gefunden haben, ohne weiteres einhalten.

Vorzugsweise liegen die beiden zusammengehörenden, eine Wärmeaustauschplatte bildenden Wandelemente bündig aneinander an, so daß ein guter Wärmeübergang von einer Durchströmkammer in die folgende erzielt werden kann. Da die Wärmeaustauschflüssigkeiten stets mit einem gewissen Überdruck durch den Wärmeaustauscher gefördert werden, werden die beiden aneinander anliegenden Wandelemente, deren Spalt mit der Umgebung in Verbindung steht, fest gegeneinander gedrückt, wodurch ein optimaler Wärmeübergang zwischen den beiden, jeweils eine Wärmeaustauschplatte bildenden Wandelementen gewährleistet ist.

Die dichte Verbindung zwischen den beiden, die jeweilige Wärmeaustauschplatte bildenden Wandelemente braucht nur im Bereich um die Durchgangslöcher vorgesehen zu sein, während die übrigen Bereiche unverbunden sind.

Als dichte Verbindung zwischen den Wandelementen kann je eine Schweißnaht vorgesehen sein, die die umlaufenden Stirnkanten zweier benachbarter Durchgangslöcher dicht überbrückt.

Anstelle der Schweißnaht kann auch eine Lötnaht vorgesehen sein.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, zwischen zwei eine Wärmeaustauschplatte bildende Wandelemente um deren Durchgangslöcher herum eine Gummidichtung bzw. eine Dichtung aus einem anderen geeigneten Material einzulegen, gegen die die Wandelemente in dem Gestell gepreßt werden.

Bei der Verwendung von Wärmeaustauscherplatten mit einer Riffelung können die beiden zusammengehörenden, eine Wärmeaustauscherplatte bildenden Wandelemente eine identische Riffelung aufweisen, wobei im zusammengefügt Zustand der Wandelemente die Wellenberge der Riffelung des einen Wandelements in die Wellentäler des anderen Wandelements eingreifen und umgekehrt, während jeweils in den Bereichen der Wellenberge bzw. Wellentäler aufgrund unterschiedlicher Krümmungsradien Leckkanäle ausgebildet sind. Die Leckkanäle unterstützen das leichte Abfließen der Leckflüssigkeit.

Die Wandelemente können einzeln gepreßt und anschließend zusammengefügt werden. Alternativ besteht

aber auch die Möglichkeit, daß die beiden, jeweils eine Wärmeaustauschplatte bildenden Wandelemente gemeinsam in einem Werkzeug gepreßt werden. Auch bei diesem Herstellungsvorgang entstehen beim Pressen unterschiedliche Krümmungsradien der Wellenberge und Wellentäler, so daß auch auf diese Weise die Leckkanäle entstehen können.

Die Wandelemente können aus Blechen unterschiedlichen Werkstoffs bestehen, wobei die Werkstoffe dem jeweiligen Medium, dem sie ausgesetzt werden sollen, optimal angepaßt werden können. Auf diese Weise ist es möglich, erhebliche Materialkosten einzusparen. Wenn auf einer Seite ein neutrales Medium vorhanden ist, so genügt die Verwendung von Stahlblech. Wenn auf der gegenüberliegenden Seite eine hochaggressive Flüssigkeit hindurchgeleitet wird, so kann das mit diesem Medium in Kontakt kommende Wandelement aus einem hochlegierten Stahl oder auch aus einem anderen Metall, beispielsweise Titan, bestehen.

Unter den Wärmeaustauschplatten ist zweckmäßig eine Auffangschale für eventuell austretende Leckflüssigkeit vorgesehen. Dadurch wird verhindert, daß die austretende Leckflüssigkeit in die Umgebung gelangt und eventuelle Verschmutzungen verursacht.

Gleichzeitig kann die aufgefangene Flüssigkeit auch dazu ausgenutzt werden, ein Warnsignal auszulösen. Zu diesem Zweck kann in der Auffangschale ein Sensor angeordnet sein, der bei Berührung mit der Leckflüssigkeit mittelbar oder unmittelbar ein Warnsignal erzeugt. In Abhängigkeit von den vorliegenden Bedürfnissen kann ein akustisches, optisches oder sonstiges Signal erzeugt werden.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht und im nachstehenden im einzelnen anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen Plattenwärmeaustauscher vor dem Zusammenbau,

Fig. 2 einen komplett montierten Plattenwärmeaustauscher,

Fig. 3 die Ansicht einer Einzelplatte,

Fig. 4 die Ansicht einer auf die in Fig. 3 dargestellten Einzelplatte folgenden Platte,

Fig. 5 in vergrößerter Darstellung einen Schnitt entlang der Linie V-V aus Fig. 3 und

Fig. 6 in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt VI aus Fig. 5.

Nach Fig. 1 und 2 der Zeichnung besteht der Plattenwärmeaustauscher 1 aus einem Gestell 2 sowie einem Plattenpaket 3, welches in dem Gestell 2 zusammengehalten wird.

Das Gestell 2 ist mit einer oberen Schiene 4 sowie einer unteren Schiene 5 versehen, in welche die einzelnen Wärmeaustauschplatten, die das Plattenpaket 3 bilden, eingehängt werden. In Fig. 1 der Zeichnung sind stellvertretend für eine größere Anzahl von Wärmeaustauschplatten vier Platten 6, 7, 8 und 9 dargestellt.

Die beiden Schienen 4 und 5 erstrecken sich zwischen einer stationären Endplatte 10 sowie einem Ständer 11. Zu dem Gestell 2 gehört ferner noch eine bewegliche Endplatte 12, die ebenso wie die Wärmeaustauschplatten auf den Schienen 4 und 5 geführt ist.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Zuflußanschlüsse 13 und 14 sowie die Abflußanschlüsse 15 und 16 in der stationären Endplatte vorgesehen. Die Anschlüsse 13 und 15 des ersten Mediums sind dabei auf der linken Seite der Endplatte 10 angeordnet, während die Anschlüsse 14 und 16 des zweiten Mediums auf der rechten Seite angeordnet sind.

Bei dieser Anordnung der Anschlüsse läßt sich ein typischer Gegenstrom-Durchfluß für den Wärmeaustausch zweier Medien erzeugen.

Wenn sämtliche Einzelteile in entsprechender Anordnung in dem Gestell 2 zusammengefügt sind, werden die Endplatten mit Hilfe von Gewindestangen gegeneinandergezogen, um das Plattenpaket 3 zusammenzuspannen.

In Fig. 3 und 4 sind die Wärmeaustauschplatten mehr im Detail dargestellt. Bei der in Fig. 3 dargestellten Einzelplatte handelt es sich beispielsweise um die Wärmeaustauschplatte 7 aus Fig. 1 und bei der in Fig. 4 dargestellten Einzelplatte um die in Fig. 1 dargestellte folgende Wärmeaustauschplatte 8. Im Prinzip sind aber beide Platten 7 und 8 identisch. Die Platte 8 ist gegenüber der Platte 7 lediglich um 180° um ihren Mittelpunkt gedreht.

Beide Platten 7 und 8 sind in ihrem mittleren Bereich, der die Seitenwand einer Durchströmungskammer bildet, mit einer winkelförmigen Riffelung 18 versehen. Bei der Platte 7 weisen die Winkelspitzen nach unten, während bei der um 180° gedrehten Platte 8 die Winkelspitzen nach oben weisen. Durch die Riffelungen 18 werden die Platten versteift. Im montierten Zustand liegen die Riffelungen in umgekehrter Anordnung gegeneinander an, wodurch in jeder Kammer eine hohe Turbulenz erzielt wird, die sich günstig auf die Wärmeübertragung auswirkt.

In den vier Ecken der rechteckig ausgebildeten Wärmeaustauschplatten 7 und 8 sind Durchtrittsöffnungen 19 vorgesehen, die zu den Anschlüssen 13 bis 16 der stationären Endplatte 10 fluchten.

Zur Abdichtung gegeneinander und nach außen sind die Platten 7 und 8 mit aufgeklebten Profildichtungen 20 versehen, die rund um die jeweilige Durchströmungskammer verlaufen. Von den vier Durchtrittslöchern 19 werden jeweils zwei mit in die jeweilige Durchströmungskammer einbezogen, während die beiden übrigen Durchtrittslöcher 19 als Überleitung zur nächstfolgenden Kammer dienen und zu diesem Zweck mit einer gesonderten umlaufenden Dichtung 21 versehen sind.

Wie in dem vergrößert dargestellten Schnitt in Fig. 5 zu erkennen ist, ist die Platte 7 sowie jede weitere Einzelplatte doppelwandig ausgebildet, wobei die beiden zu jeder Wärmeaustauschplatte gehörenden Wandelemente 22 und 23 mit einer identischen Riffelung 18 versehen sind und bündig aneinander anliegen. Im Bereich der Durchtrittslöcher 19 sind die umlaufenden Stirnkannten der Durchgangslöcher zweier aneinander anliegender Wandelemente 22 und 23 durch eine Schweißnaht 24 fest und dicht überbrückt. Im Bereich der Durchgangslöcher 19 wirken also jeweils zwei miteinander verbundene Wandelemente wie eine zusammenhängende Einzelplatte. Außer im Bereich der vier Durchtrittslöcher 19 sind die Wandelemente 22 und 23 nicht miteinander verbunden.

Der Spalt 25 zwischen den aneinander anliegenden Wandelementen 22 und 23 steht also mit dem Flüssigkeitsleitungssystem und insbesondere mit den einzelnen aufeinanderfolgenden Durchströmungskammern nicht in Verbindung.

Im fest verspannten Zustand liegen die Wandelemente 22 und 23 jeder Einzelplatte gegeneinander an, so daß der Spalt 25 über die gesamte Fläche nahezu Null ist und einen guten Wärmeübergang von dem einen Wandelement zum anderen gewährleistet.

Wie in Fig. 6 vergrößert dargestellt, bilden sich lediglich im Bereich der Wellenberge bzw. Wellentäler der Riffelung 18 schmale Leckkanäle 26 aus, die dadurch

entstehen, daß beim Eindrücken der Riffelung die Wellenberge einen größeren Krümmungsradius aufweisen als die Wellentäler.

Durch die Leckkanäle 26 kann daher eventuelle Leckflüssigkeit sehr schnell nach außen abströmen, wodurch eine sichtbare Leckanzeige geschaffen wird. Eine Vermischung der Leckflüssigkeit mit der Flüssigkeit einer benachbarten Kammer ist nicht möglich.

Die Leckflüssigkeit kann aber auch über die gesamte Breite des Spaltes 25 abströmen, da im Falle eines Lecks ein weitgehender Druckausgleich zwischen dem Spalt und der jeweiligen Kammer entsteht, so daß die Wandelemente 22 und 23 nicht mehr fest gegeneinander gedrückt werden. Wenn also ein Korrosionsdurchbruch 27 auf den Spalt 25 in einem Abstand von dem Leckkanal 26 auftritt, so wird die Leckflüssigkeit durch den Durchbruch 27 hindurch in den Spalt 25 gedrückt, wo sich die Leckflüssigkeit nach allen Seiten hin ausbreitet. Beim Auftreffen auf einen Leckkanal 26 strömt die Leckflüssigkeit dann aufgrund des geringen Druckwiderstandes durch den Leckkanal 26 weiter, bis sie am Rand des Plattenpaketes 3 ausfließen oder nach unten abtropfen kann.

Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, kann unterhalb des Plattenwärmeaustauschers 1, zumindest im Bereich unter dem Plattenpaket 3, eine Auffangschale 28 vorgesehen sein, in der sich eventuell austretende Leckflüssigkeit sammelt. In der Auffangschale 28 ist je nach Bedarf ein Sensor 29 angeordnet, der bei Berührung mit der Leckflüssigkeit direkt oder indirekt ein Warnsignal erzeugt, so daß das Wartungspersonal auf ein Leck aufmerksam gemacht wird und unverzüglich eine Reparatur einleiten kann.

#### Bezugszeichenliste:

- 1 Plattenwärmeaustauscher
- 2 Gestell
- 3 Plattenpaket
- 4 Schiene
- 5 Schiene
- 6 Wärmeaustauschplatte
- 7 Wärmeaustauschplatte
- 8 Wärmeaustauschplatte
- 9 Wärmeaustauschplatte
- 10 stationäre Endplatte
- 11 Ständer
- 12 bewegliche Endplatte
- 13 Zuflußanschluß
- 14 Zuflußanschluß
- 15 Abflußanschluß
- 16 Abflußanschluß
- 17 Gewindestangen
- 18 Riffelung
- 19 Durchtrittslöcher
- 20 Profildichtungen
- 21 umlaufende Dichtungen
- 22 Wandelement
- 23 Wandelement
- 24 Schweißnaht
- 25 Spalt
- 26 Leckkanal
- 27 Korrosionsdurchbruch
- 28 Auffangschale
- 29 Sensor

#### Patentansprüche

1. Plattenwärmeaustauscher mit einer Mehrzahl von Wärmeaustauschplatten die zu einem Plattenpaket zusammengefügt sind, Dichtungen zwischen den einzelnen Platten zur Schaffung von Durchströmkammern zwischen jeweils zwei Platten, Durchtrittslöchern in den einzelnen Platten, die die Durchströmkammern nach einem bestimmten Schaltplan miteinander verbinden, einem Gestell zum Zusammenhalten des Plattenpakets und zur Ausrichtung der einzelnen Platten relativ zueinander sowie mindestens zwei Zuflußanschlüssen und mindestens zwei Abflußanschlüssen für die Austauschflüssigkeiten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeaustauschplatten (6, 7, 8, 9) doppelwandig ausgebildet sind und daß die beiden, zu jeder Wärmeaustauschplatte gehörenden Wandelemente (22, 23) im Bereich rund um die Durchgangslöcher (19) dicht miteinander verbunden sind.

2. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zusammengehörenden, eine Wärmeaustauschplatte (6, 7, 8, 9) bildenden Wandelemente (22, 23) bündig aneinander anliegen.

3. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dichte Verbindung zwischen den beiden, die jeweilige Wärmeaustauschplatte bildenden Wandelementen (22, 23) nur im Bereich um die Durchgangslöcher (19) vorgesehen ist, während die übrigen Bereiche unverbunden sind.

4. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als dichte Verbindung zwischen den Wandelementen (22, 23) eine Schweißnaht (24) vorgesehen ist, die die umlaufenden Stirnkanten der Durchgangslöcher der beiden aneinander anliegenden Wandelemente (22, 23) dicht überbrückt.

5. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als dichte Verbindung zwischen den Wandelementen (22, 23) eine Lötnaht vorgesehen ist, die die umlaufenden Stirnkanten der Durchgangslöcher der beiden aneinander anliegenden Wandelemente (22, 23) dicht überbrückt.

6. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als dichte Verbindung zwischen den Wandelementen (22, 23) eine Gummidichtung vorgesehen ist, die die umlaufenden Stirnkanten der Durchgangslöcher der beiden aneinander anliegenden Wandelemente (22, 23) dicht überbrückt.

7. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 6, bei dem die Wärmeaustauschplatten mit einer Riffelung versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zusammengehörenden, eine Wärmeaustauschplatte bildenden Wandelemente (22, 23) eine identische Riffelung (18) aufweisen, wobei im zusammengefügt Zustand der Wandelemente (22, 23) die Wellenberge der Riffelung (18) des einen Wandelements (22) in die Wellentäler des anderen Wandelements (23) eingreifen und umgekehrt, und daß jeweils in den Bereichen der Wellenberge bzw. Wellentäler aufgrund unterschiedlicher Krümmungsradien der Wellenberge und Wellentäler Leckkanäle (26) ausgebildet sind.

8. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 7, da-

durch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (22, 23) einzeln gepreßt und anschließend zusammengefügt sind.

9. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden jeweils eine Wärmeaustauschplatte bildenden Wandelemente (22, 23) gemeinsam in einem Werkzeug gepreßt sind.

10. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (22, 23) aus Blechen unterschiedlichen Werkstoffs bestehen, wobei die Werkstoffe dem jeweiligen Medium, dem sie ausgesetzt werden sollen, optimal angepaßt sind.

11. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß unter den Wärmeaustauschplatten (6, 7, 8, 9) eine Auffangschale (28) für eventuell austretende Leckflüssigkeit vorgesehen ist.

12. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auffangschale (28) ein Sensor (29) angeordnet ist, der bei Berührung mit Leckflüssigkeit ein Warnsignal erzeugt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

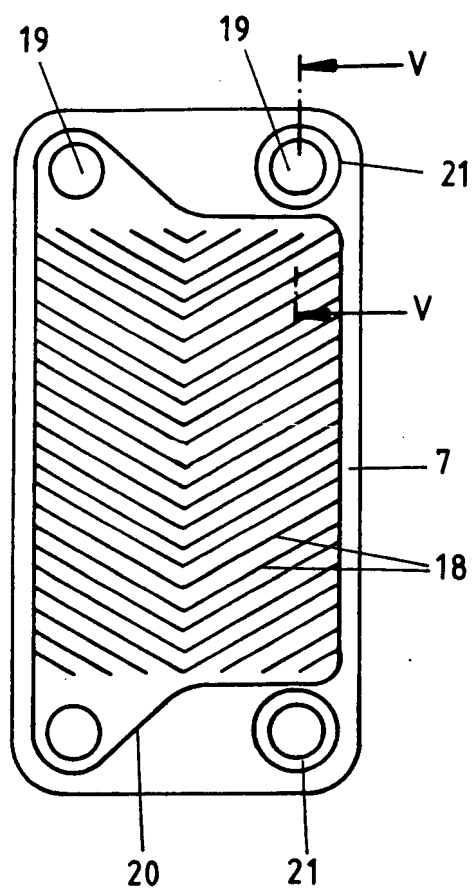


Fig. 3

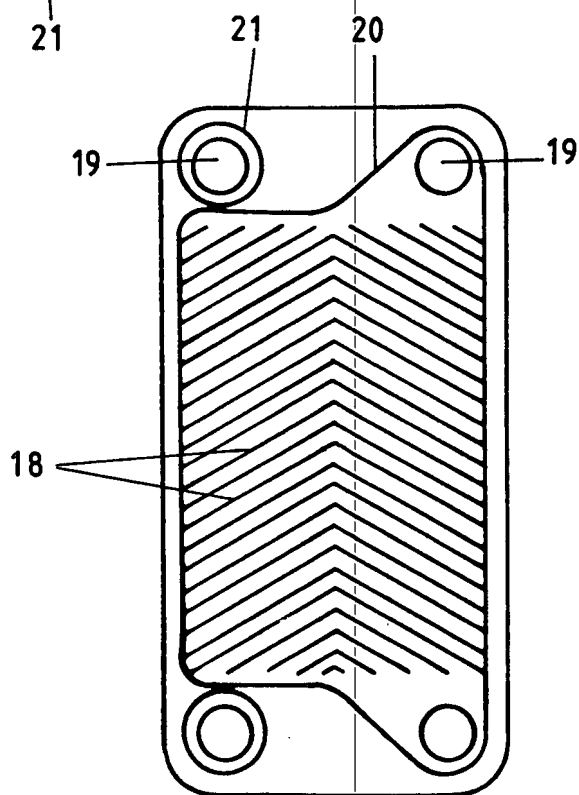


Fig. 4

Fig. 5

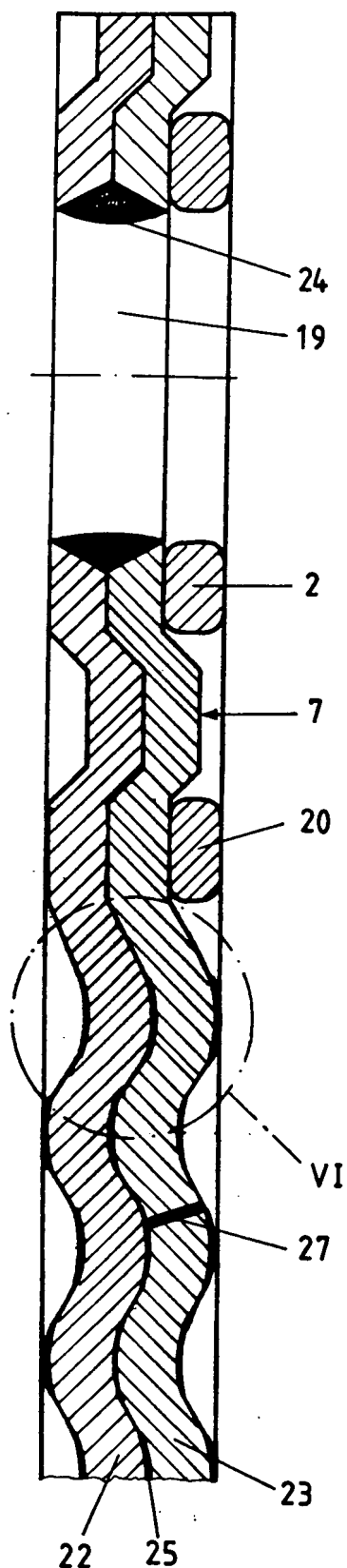


Fig. 6

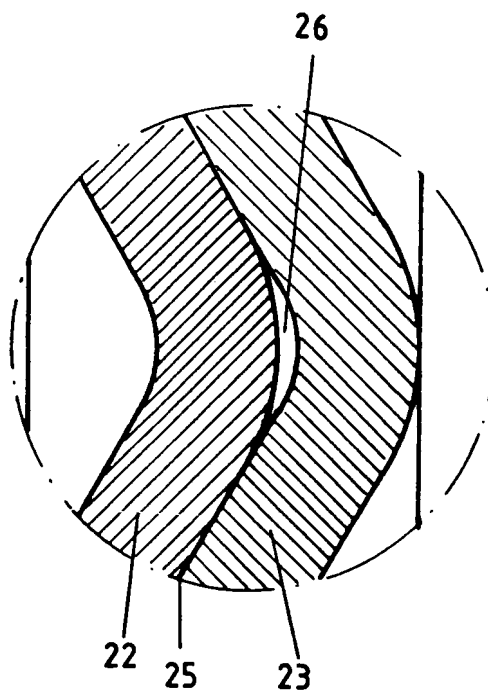




Fig. 1

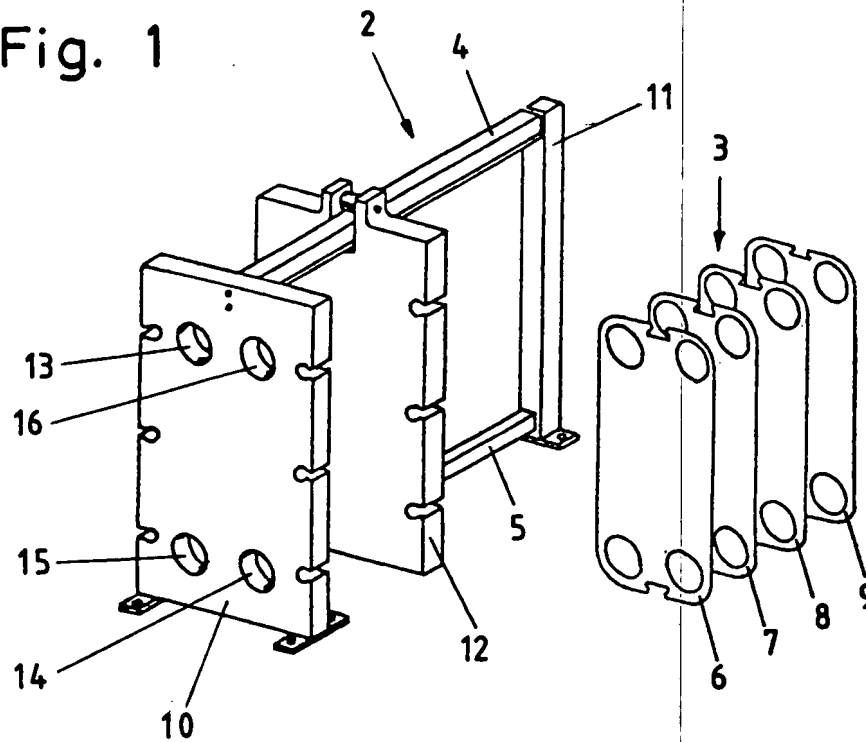


Fig. 2

